Über die geologischen Karten Europa's und über grosse geologische Karten überhaupt.

Von dem w. M. **Dr. A. Boué.**

(Vorgelegt in der Sitzung vom 2. October 1856.)

Die neue geologische Karte Europa's, welche ich der Classe hiermit vorlege, ist nach R. J. Murchison's und James Nicol's Angaben durch die Kartographen Keith und Johnstone in dem Massstabe von $^1/_{4800000}$ zu Edinburg eben ausgeführt worden. Der Preis derselben beträgt 70 Schilling.

Es sind schon über ein Dutzend solcher Karten in verschiedenen Grössen erschienen. Die erste war ein nur partieller Versuch von Guettard (Mem. Ac. d. Sc. Paris 1746, Taf. 31, S. 392), aber im Jahre 1808 wagte schon Dr. Ebel im kleinen Massstabe eine fast vollständige (Bau der Alpen). Diese wurde durch Conybeare im Jahre 1828 verbessert (Ann. of phil. Bd. 5), dann kam im Jahre 1827 (in der Leonhard'schen Zeitschrift f. Mineralogie) mein Versuch, den ich später im Jahre 1831 in einem wenigstens dreifachen Massstabe zu Paris wiederholte. Das Neueste darin waren die ersten Andeutungen über die wahre geognostische Zusammensetzung der drei mittelländischen Halbinseln und der Uferländer dieses Meeres. Da Greenough seine schon im Jahre 1821 colorirte Karte nicht bekannt machte, fand dieser Versuch Beifall, denn Oelsen zu Kopenhagen (1830), Froriep, Lyell (Principles of geology), Berghaus (Physik. Atlas, 1843) u. s. w. veröffentlichten davon Nachdrücke. Im Jahre 1837 fügte noch Huot eine ähnliche Karte der letzten Auflage der Geographie Maltebrun's bei. Die später herausgekommenen Karten sind die von König in Wien (1840) und von Bromme (Humboldt's Kosmos, 1852). Doch muss man nicht vergessen, dass von Buch's Karte vom Jahre 1826—1829 das ganze Central-Europa umfasste und wenigstens für die damalige Zeit dieses in einem gehörigen Massstabe geognostisch gut darstellte.

Dechen hat im Jahre 1839 jenes Bild vervollständigt, und obgleich im kleineren Massstabe sehr deutlich gemacht. Einen englischen Nachdruck davon veröffentlichte W. Hughes in London im Jahre 1841 (Geol. Mag. of central a. west. Europ.) Eine neuere Karte ist die kleine von H. Bach in Gotha im Jahre 1855.

Seit 1839 wurde Russland durch Murchison und de Verneuil bereist und beschrieben (Russia 1845); Collegno gab uns eine geognostische Karte Italiens (1844), Esquerra del Bayo sammt de Verneuil und Collomb diejenige Spaniens und ich die der europäischen Türkei (1841). Dann verschwanden allmählich die Räthsel der alpinischen Geologie durch die schweizerische Karte Studer's und Escher's (1852), so wie durch die geologische Karte Frankreichs und die neueren Beobachtungen der österreichischen Geognosten. Endlich hatte man manchen paläontologisch-geognostischen Zweifel im Westen und in Central-Europa gelöst und die älteren eben sowohl als die neueren Gebilde bestimmter classificirt, besser abgetheilt und genauer geographisch verfolgt.

Es war wirklich die Zeit eingetreten, wo eine allgemeine Zusammenstellung der erhaltenen Resultate wünschenswerth wurde. Dieses Ziel wollte Herrn Dumont zu Lüttich sowie die erwähnten Engländer erreichen. Die Karte des ersteren ist eben herausgegeben; sie ist in einem etwas grösseren Massstabe als die englische, nämlich $1/_{4000000}$. Ihre Genauigkeit soll eine grosse sein, da der Verfasser zugleich der Herausgeber ist, was leider mit der englischen nicht der Fall war. Die Handcolorirung der Dumont'schen Karte für die Pariser Ausstellung vom Jahre 1855 kostete 200 Fr., aber durch den Farbendruck hat er den Preis auf 55 Fr. herabsetzen können. Seine Eintheilungen sind zahlreicher als auf der englischen Karte, und das Alluvium ist eigens berücksichtigt, wo man es hat thun können.

Was die englische Karte betrifft, so befriedigt sie leider nicht ganz, was besonders von ihrem noch zu kleinen Massstabe herrührt. Will man nur eine allgemeine Übersicht der europäischen Geologie gewinnen, so braucht man keine so grosse Karte, worin die Details in Central-Europa und den Alpen doch oft fast nur mit dem Vergrösserungsglase zu suchen sind; will man sie aber als Reisekarte benützen, so kann man keinen kleineren Massstab, als ihn die Buch'sche hat, brauchen.

Ausserdem ist Manches in der Execution selbst tadelhaft, so z. B. dass man keinen Platz für Alluvium in einer solchen Karte finden konnte, und nur eine Farbe für dieses, sowie für das obere Tertiär annahm, indem man für den grünen Sand und Weald nur im südöstlichen England und nordwestlichen Deutschland eine eigene Farbe wählte. Was man durch eine ganze Karte nicht ausführen kann, sollte man nicht so partiell darstellen.

Wenn Murchison der Herausgeber der Karte gewesen wäre, würden wir wahrscheinlich darauf die südliche Grenze der erratischen Nordblöcke nicht vermissen, welche leicht hätte gegeben werden können. Dieses wäre viel wichtiger gewesen, als manche locale paläontologische oder geognostische Beobachtungen, welche schriftlich gewisse Meeresufer der Karte bedecken. Herr Dumont hat diese merkwürdige Grenze nicht vergessen.

Die Annahme von nur drei plutonischen Gebilden, namentlich Granit, Trapp und Vulcanisches, ist ungenügend und kann höchstens den in seinem Fache recht bewanderten Geognosten befriedigen, aber andere im Irrthum nur leiten. Dumont's Eintheilung, die Trappe mit den Porphyren und die Basalte mit den Trachyten zu vereinigen, ist besser, obgleich sie unvollständig bleibt. Doch die grösste Unvollkommenheit ist die abnorme Ausdehnung des Eocen gegen das obere Tertiäre. Nicht nur, dass wegen der neueren paläontologischen Arbeiten die ganze grosse norddeutsche Ebene als Eocen colorirt ist, sondern man hat die vorhandenen Karten und Beschreibungen über die ungarischen, türkischen, italienischen und spanischen Länder nicht gewissenhaft benützt und oft gerade nur phantasirt.

Um Ungarn sowie um Italien schlängelt sich ein Eocenstreif, der grösste Theil von Siebenbürgen wird durch dieselbe Farbe bedeckt, und im untersten Donau-Becken, sowohl in der Wallachei als in Bulgarien, bildet das Eocen ein doppeltes Continuum. Ich sowie andere haben aber deutlich genug angedeutet, dass das in den wallachischen Gebirgen vorhandene Eocen nicht in Bulgarien vorkommt. Dann in Ungarn, Slavonien u. s. w. und selbst in Siebenbürgen nimmt das obere Tertiär viel mehr Platz ein, als das Eocen. In Serbien und Bosnien hat noch Niemand dieses letztere Gebilde entdeckt. Ist denn ein Kartograph nicht zu tadeln, wenn er in Widerspruch mit meiner Beschreibung der Geologie in der europäischen Türkei alle die zahlreichen Alluvial-Süsswasser oder höchstens Miocen-Becken in Eocen

verwandelt, und noch dazu in Epirus und Albanien, westlich von einer von Lepanto und Arta nach Janina und Berat gezogenen Linie nichts als Eocen hinmalt? Die wohl bekannten jonischen Inseln sind auch nur mit diesem imaginären Pallium bedeckt! Hätte man doch Naturtreueres im Bull. Soc. Géol. de Fr. 1847, Bd. 5, S. 70, oder im Quart. J. of the geol. Soc. of London 1847, Bd. 4, S. 10 finden können. Wenn in der Türkei die Verstösse gegen das Bekannte so auffallend sind, so scheint man die Mittheilungen über Iberien auch nicht gehörig benützt zu haben. Man colorirt selbst fast unbekannte Länder und lässt die arabische Peninsula als unbekannt stehen, obwohl wir darüber Ehrenberg's Karte vom Jahre 1826 und die Russegger'sche vom Jahre 1827 besitzen u. s. w.

Mein Wunsch wäre erstens, dass meine critischen Bemerkungen berücksichtigt würden, was für Besserung in Kartencolorirung viel leichter als für gedruckte Werke ist, und zweitens, dass die Kartographen uns mit geognostischen Karten in einem viel grösseren Massstabe, wenigstens doppelt oder dreifach so gross wie gewöhnlich, beschenken möchten. Ohne diese kann die Geologie wirklich nicht fortschreiten, und besonders ihren ganzen praktischen Nutzen nicht erreichen. Über dieses Thema hier etwas Ausführlicheres.

Eine der nützlichsten Anwendungen der Geologie bildet der auf Wissenschaft fussende Ackerbau. Doch mit allen der bis jetzt vorhandenen geognostischen Karten ist dem Landwirthe nicht geholfen. Er braucht sehr grosse detaillirte Karten, worauf die Erdfläche nicht nur petrographisch, sondern auch der Erdboden nach landwirthschaftlicher Art, was die Erdart so wie die Cultur betrifft, unterschieden wird. Aber dazu muss auch die Kenntniss desjenigen kommen, was gerade unter dem bepflanzten Boden liegt. So z. B. ist die Gegend alluvial und tertiär, so muss man Mittel finden, die bedeutendsten und nutzbarsten Schichten dieser Formation so wie die ungefähre Tiefe ihrer Lage auf den Karten anzudeuten. Besteht aber das Land aus Älterem durch Neueres bedeckt, so muss gleicherweise dieses leicht fasslich gemacht und besonders auf das Material gesehen werden, das zu Acker- oder Häuserbau sich eignet. In den älteren petrographischen Karten, wie in der eines Guettard, hatte man die Wichtigkeit solcher Darstellungen viel praktischer als jetzt erfasst. Doch neben jenen kleinen Durchschnitten des Erdbodens, wie in Guettard's Frankreich, möchte ich die Verfertigung von

solchen Karten anrathen, welche, wie diejenige des Hrn. Gemellaro über die verschiedenen geologischen Perioden in Sicilien (1834), aus mehreren über einander gelegten und auf einander passenden bestehen. Ich meine nämlich, dass, wenn die erstere den Erdboden genau landwirthschaftlich darstellen würde, die zweite das wahrscheinlichste Bild des Bodens bis zu einer bestimmten Tiefe geben würde, und so fort eine dritte und vierte, bis zu einer für die Landwirthe möglich erreichbaren Grenze. Die wasserreichen Schichten müssten nicht vergessen werden. Auf diese Weise würden sie die Schätze benützen können, welche sie jetzt nicht kennen und oft unter der Hand finden, was sie weit her führen. Der Ackerbau würde dadurch in manchen Gegenden sich leicht heben, der Boden sich oft selbst verbessern lassen, und sogar für das jetzt beliebte Drainage-System würden neue Ausgangspunkte gewonnen werden können. Wirft man den Landwirthen die Vernachlässigung mancher Art Dünger vor, so ereignet es sich noch öfters, dass sie nicht den gehörigen Nutzen von den Quellen und Wässern für die landwirthschaftliche Bewässerung ziehen. Das methodische Studium dieser letztern aber gehört nicht nur zur Geologie, sondern kann selbst ohne diese nicht recht zu Stande kommen.

Bis jetzt hat man nichts Ähnliches versucht, und selbst die gewöhnlichen agronomischen Karten sind Seltenheiten; ich meine diejenigen, wo nur die Erdoberfläche halb landwirthschaftlich, halb geognostisch colorirt wurde, wie einige der grossen englischen Agricultural-Society. Schon im Jahre 1841 und selbst früher sprach Hr. de Caumont über die Nützlichkeit der agronomisch-statistischen Karten, und besonders im Jahre 1846 über diejenigen Frankreichs und Italiens. Doch wenige gute Karten dieser Art scheinen bis jetzt erschienen zu sein [1]), obgleich es manche botanische gibt.

---

[1]) Carte agronomique et de statistique agricole de la Normandie; dito de la Bretagne; Carte agricole, géologique et statistique de Grignon, von Richard und Richard de Jouvance. Paris 1840, 4 Bl.; Carte agronomique du Finistère 1847; Carte agronomique et géologique de l'arrondissement d'Avallon, von Belgrand. Auxerre 1850; Carte agron. du depart. de l'Yonne, von demselben 1850; Carte agron. de la Gironde, von Petit-Laffite 1853; dito für die Depart. von Vaucluse, Bouches du Rhône und d. Aixer-Gegend, in Mss. 1855; Carte agricole et climatologique de la France indiquant les terres fertiles et infertiles, les prairies, les forêts, les vignobles etc., von Le Gendre de Cluy. Paris 1853, 2 Bl.; Atlas physiq. et météorol. de Nicollet 1856; Karte über die geographische Verbreitung der Land-

Gehen wir aber zur Industrie über, so wird es uns leicht sein zu zeigen, wie wenig die kleinen geologischen Karten da genügen; denn da braucht man specielle Kenntnisse über eine ganze Schichten-Folge oder über die Ausbreitung von gewissen Lagern, Gängen, Spalten, Boden-Verrückungen u. s. w. Solche wichtige Voruntersuchungen können nur auf sehr grossen Karten gegeben werden, welche nach dem eben beschriebenen System verfertigt wären. Die Kosten wären gewiss bedeutend, der Nutzen aber unendlich gross.

Die ehemaligen Industriekarten waren höchst ungenügende Aufzeichnungen von Bergwerken, Hütten und Industrie-Anstalten, wie z. B. die Eversmann'sche für das ehemalige bonapartische Westphalen oder das Land zwischen Lahn und Lippe (1804), diejenigen des Heron de Villefosse für den Harz und das Königreich Sachsen (Richesse minerale 1815) u. s. w. Viel besser ist schon die Carte industrielle du departement du Nord von Marc Jodot und die Meyendorff'sche Carte géologique industrielle et agricole de la Russie d'Europe 1845. Die geologische Karte Frankreichs enthält auch solche Daten, doch ihr Massstab ist viel zu klein, um für eine in der Praxis wirklich eingreifende Industriekarte gelten zu können. Eben hat Herr Prof. Cotta eine interessante Kohlenkarte für Sachsen herausgegeben, wozu man nur ähnliche Nebenkarten und Durchschnitte wünschen könnte, welche zu gleicher Zeit die wahrscheinlichste Reihenfolge der Schichten überall graphisch darstellen möchte.

Für die Tracirung und den Bau der Eisenbahnen und die Vergleichung der dadurch so verschiedenartig hervorgerufenen Erd- und Sprengarbeiten, so wie für die Geldausgaben nach den verschiedenen Formationen, haben wir noch gar keine eigene geologische Karten, obgleich solche Zusammenstellungen in jetziger Zeit ganz an ihrem Platz wären. Besonders nützlich würden solche graphische Bilder, wenn man dazu Höhen-Karten gebe oder selbst ganze Länder in mehrere Höhenschichten abgetheilt darstellte. Leider sind die Höhenmessungen noch nicht zahlreich genug, um wenigstens für

---

wirthschafts-Systeme in Deutschland, von Hugo Schober 1846; geolog. und agronom. Karte der Frankenthaler und Grünstädter Bezirke in Rheinbaiern, von L. Rau 1852 (Stud. süddeutscher Landwirthschaft); agronomisch statistischer Atlas des europäischen Russland (in russ. Sprache), mit Erklärungen. St. Petersb. 1851, 2. A. 1852, 16 Chart. in fol. Auch gibt es eine englische Übersetzung von Graf Wielhorski.

grosse Länder solche kartographische oder selbst Relief-Arbeiten zu liefern [1]).

Ein anderer grosser Nutzen sehr detaillirter Karten findet sich in der Verfolgung der Spalten, der Schichtenstellung-Verschiedenheiten, der Dolomite, der Gypse, der plutonischen Gebilde und zu gleicher Zeit der Mineralwässer. Es wird dadurch die Möglichkeit dargeboten, nützliche Untersuchungen sowohl für die theoretische Geologie als für die medicinische Praxis anzustellen. Die gewöhnlichen Mineralquellen-Karten, wie diejenige für Frankreich von A. Breon (Paris 1823, 1 Bl.), diejenige für Deutschland, die Schweiz und die Niederlande (Weimar 1830, 1 Bl.) u. s. w., zeigen wohl, wo ähnliche Quellen sich befinden, aber der Zusammenhang mit den Erdschichten bleibt unersichtlich. Selbst Stücke's geologische Karte der Mineralwässer Deutschlands und Belgiens (Cöln 1831, 4 Bl.) ist auf einem zu kleinen Massstabe und mit viel zu wenigen geognostischen Details. Nur durch letztere wird man einen deutlichen Begriff über die vielfache Bildung aller Mineralwässer bekommen. Manche sind ihrer Natur nach fast identisch und stammen doch von ganz entgegengesetzten Grundbedingungen ab. Da aber die Grenze der Mineralwässer und der Quellen selbst sehr schwer zu ziehen ist, so müsste man zu gleicher Zeit geognostische Karten der quellenarmen und quellenreichen Gegenden entwerfen. Die Classificirung beider müsste nicht nur chemisch, sondern auch geologisch werden. Es gibt namentlich Quellen, deren Ursprung auf dieselbe geologische Ursache hinweist, und deren Temperatur so wie die Bestandtheile doch sehr verschieden sind. Diese noch nie versuchte Verbindung dieser beiden Wasserzuflüsse an der Oberfläche der Erde — der Quellen und Mineralwässer — würde gewiss zu einigen interessanten Schlüssen führen. Mit der grössten Genauigkeit müsste man natürlicherweise in jenen Karten über unterirdische Wässerbehälter und Canäle, über sich in der Erde verlierende Flüsse

---

[1]) Siehe „Expression des nivellemens ou méthode nouvelle pour marquer rigoureusement sur les cartes terrestres et marines, les hauteurs et les configurations du terrain" von Hr. de Carlo, herausgegeben von Dupain-Triel. Paris 1782. 8.; Carte physique de la France où on a essayé d'exprimer les configurations de son territoire par une nouvelle méthode de nivellemens, von Dupain-Triel. Paris 1799, 1 Bl. (J. d. Phys. 1799, Bd. 49, S. 236); Olsen's Karte Europa's in Höhen-Schichten 1830; die in der Arbeit begriffenen österreichischen Reliefs, von Hrn. v. Streffleur u. s. w.

oder Bäche, über aus der Erde fliesende grosse Wässer, über beständige, periodische und versiegende Quellen, über reiche und arme, über sehr kalte oder temperirte u. s. w. referiren.

Endlich würden grosse geognostische Detailkarten selbst Interesse für den Geschichtsschreiber und Archäologen haben, da nur durch eine Menge solcher petrographischen so wie hydrologischen Einzelnheiten manche Ansiedelungen, Strassenzüge, Monumente, Überbleibsel älterer Kunst u. s. w. sich leicht erklären lassen. Darum werden einmal vollständige archäologisch-geognostische Karten höchst anziehende Bilder der unorganischen Natur so wie der Schicksale der Menschheit abgeben.

Wenn aber der Mensch so abhängig vom Erdboden erscheint, so ist es natürlich, seine Leiden auch theilweise von jenem herzuleiten. In der That haben schon manche Gelehrte gewisse Krankheiten, wie die Cholera z. B., an gewisse Formationen binden wollen. Doch scheinen die Gesteingebilde nur eine Nebensache in der meteorologischen Erzeugung der Krankheits-Miasmen zu sein, so dass bis jetzt wenig Zusammenhang zwischen den bedeutendsten Leiden der Menschheit und den geognostischen Formationen zugleich dargestellt wurde [1].

---

[1]) Siehe ausser den Karten des mit Fieber behafteten Littoral Italiens und derjenigen der Cholera-Verbreitung (Isensee's Generalkarte, Berlin 1816—37 und Cholerakarte des preuss. Staates. Berlin 1827, fol. Lichtenstaedt's asiatische Cholera in Russland während 1829 — 30, Berlin 1831; Schilling's Übersichtskarte des Verheerungszuges der Cholera-Morbus bis zur Mitte des Jahres 1831. Breslau 1831, fol.; Wagner (C.), Karte der Cholera im preuss. Staate bis zum 15. Mai 1832. Berlin 1832, fol.; Brauser (H.), dito im Jahre 1852. Berlin 1854, 4. Petermann (A.), statistical notes to the Cholera-Map of the british Isles 1831—33. London 1849, 8.); Schurrer (F.), Karte über die geographische Verbreitung der Krankheiten. München 1827; Berghaus, physic. Atlas; Keith und Johnston, Map of geographical distribution for health and disease in connexion chiefly with natural phenomena. Ed. u. London 1856; Mühry (A.), Grundzüge der Noso-Geographie. Leipzig 1856, 1 Karte; Danz und Fuchs, 8 Tafeln zur phys.-med. Topographie des Kreises Schmalkalden. Marburg 1848, fol.; Desmitter (J.), medicinisch-statist.-physicalische Karte für Lille und die Umgegend von Cassel. Lille 1828; Karte über die Verbreitung des Cretinismus in der Schweiz 1845, und besonders im Aargau, von Michaelis 1846.